

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-033630

(43)Date of publication of application : 02.02.2000

(51)Int.Cl.

B29C 45/14

B32B 15/08

H01M 8/02

(21)Application number : 10-204826

(71)Applicant : MITSUBISHI PLASTICS IND LTD

(22)Date of filing : 21.07.1998

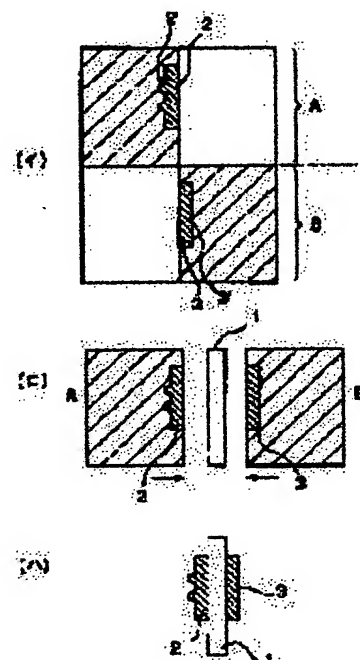
(72)Inventor : SEKIYAMA MASAYOSHI

## (54) PRODUCTION OF SILICONE RESIN-METAL COMPOSITE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a production method having an advantage capable of accurately and efficiently producing a metal composite having silicone resin layers provided to both surfaces thereof and suitable as a method for producing a cushion material of an electric/electronic part of every kind, a packing material, a spacer, especially, a separator of a fuel cell (solid polymeric type fuel cell).

**SOLUTION:** A silicone resin-metal composite is produced by forming silicone resin layers 2, 3 on both surfaces of a metal thin plate 1. In this case, a silicone resin is injected into the cavities 2', 3' of the molds corresponding to the silicone resin layers of both surfaces and the molds are moved so that the bonding surfaces with the metal thin plate of the resin layers become inside and the metal thin plate 1 is arranged between the resin layers of the molds and the molds are closed to bond the resin layers to the metal thin plate 1 and the molded object is demolded to form the silicone resin layers to both surfaces of the metal thin plate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-33630

(P2000-33630A)

(43) 公開日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 2 9 C 45/14		B 2 9 C 45/14	4 F 1 0 0
B 3 2 B 15/08		B 3 2 B 15/08	U 4 F 2 0 6
H 0 1 M 8/02		H 0 1 M 8/02	B 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-204826

(22) 出願日 平成10年7月21日 (1998.7.21)

(71) 出願人 000006172

三菱樹脂株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

(72) 発明者 関山 政義

神奈川県平塚市真土2480番地 三菱樹脂株式会社平塚工場内

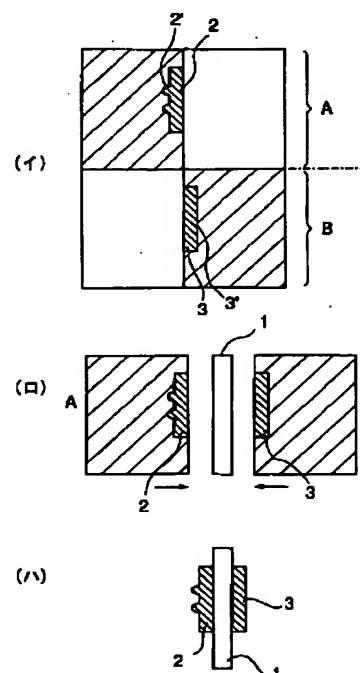
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリコン樹脂-金属複合体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 両面にシリコン樹脂層を設けた金属複合体を正確にかつ効率的に製造できるという利点を有しており、各種電気・電子部品等のクッション材、パッキン材、スペーサー、特に燃料電池（固体高分子型燃料電池）のセパレータの製造方法として好適な製造方法を提供する。

【解決手段】 金属薄板（1）の両面にシリコン樹脂層（2）、（3）を形成するシリコン樹脂-金属複合体の製造方法であって、両面のシリコン樹脂層にそれぞれ対応する金型のキャビティ（2'）、（3'）内にシリコン樹脂を射出した後、上記樹脂層の金属薄板（1）との接合面が内側になるように型を移動させ、該金型の樹脂層の間に金属薄板（1）を配置し、型を閉じて、上記樹脂層を金属薄板（1）に接合した後、脱型して、金属薄板の両面にシリコン樹脂層を形成することを特徴とするシリコン樹脂-金属複合体の製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属薄板(1)の両面にシリコン樹脂層(2)、(3)を形成するシリコン樹脂-金属複合体の製造方法であって、両面のシリコン樹脂層にそれぞれ対応する金型のキャビティ(2')、(3')内にシリコン樹脂を射出した後、上記樹脂層の金属薄板(1)との接合面が内側になるように型を移動させ、該金型の樹脂層の間に金属薄板(1)を配置し、型を閉じて、上記樹脂層を金属薄板(1)に接合した後、脱型して、金属薄板の両面にシリコン樹脂層を形成することを特徴とするシリコン樹脂-金属複合体の製造方法。

【請求項2】 形成するシリコン樹脂層の厚みが0.05mm~1.0mmで硬度(JISK6301 スプリング式硬さ試験 A形)が40~70の範囲であることを特徴とする請求項1記載のシリコン樹脂-金属複合体の製造方法。

【請求項3】 燃料電池のセパレータに用いることを特徴とする請求項1乃至2記載のシリコン樹脂-金属複合体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気・電子部品等のクッション材、パッキン材、スペーサー、特に燃料電池のセパレータとして好適に使用でき、複雑な形状や、部品の小型化が可能なシリコン樹脂-金属複合体の製造方法であって、特にバリ等の外観不良の発生がなく、正確でかつ生産効率に優れたシリコン樹脂-金属複合体の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来からシリコンゴムは、耐熱性や電氣的絶縁性等の特性に優れていることから、上記クッション材やスペーサー等の各種用途に使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のシリコンゴム単体からなり、比較的肉厚の薄い薄膜のものを電気・電子部品等にそのまま組み入れようすると、薄膜上にシワが生じたり、薄膜同志で密着し剥がしづらくなる等の作業性に問題があった。そこで、このような問題点を解消するためにシリコンゴム単体と非伸縮性の金属薄板と複合一体化した積層体が知られている(例えば、特開平4-86256号、実開平2-470号)。

【0004】上記複合一体化の方法としては、通常、金属薄板の少なくとも片面にシリコンゴムシートを載置し、加熱加圧する方法が行われているが、部分的に載置する場合、位置合せが困難であったり、さらには金属薄板の表面に凹凸があるものでは、均一に貼り合わせる事が困難という問題があり、特に金属薄板の両面に設けることが困難であった。そこで、金属薄板をインサートした金型内にシリコン樹脂層を射出成形法により形成

する樹脂層の形状等によっては金属薄板の端部に樹脂のはみ出し部分(バリ)が発生し易いという問題があった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の問題点を解消できるシリコン樹脂-金属複合体の製造方法を見出したものであり、その要旨とするところは、金属薄板1の両面にシリコン樹脂層2、3を形成するシリコン樹脂-金属複合体の製造方法であって、両面のシリコン樹脂層にそれぞれ対応する金型のキャビティ2'、3'内にシリコン樹脂を射出した後、上記樹脂層の金属薄板1との接合面が内側になるように型を移動させ、該金型の樹脂層の間に金属薄板1を配置し、型を閉じて、上記樹脂層を金属薄板1に接合した後、脱型して、金属薄板の両面にシリコン樹脂層を形成することを特徴とするシリコン樹脂-金属複合体の製造方法にある。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。  
本発明に使用される金属薄板1としては、鋼板、ステンレス鋼板、メッキ処理鋼板、アルミニウム板、銅板、チタン板等が好適であるが、これらには、限定されない。金属薄板の厚みは0.1~2.0mmの範囲のものが好適であり、表面に凹凸を有するものも使用できる。この凹凸は用途等によりその形状は異なるが、3次元的な構造であって、用途が燃料電池、特に固体高分子型燃料電池のセパレータでは、燃料ガスの流路用溝等が相当する。

【0007】なお、金属薄板のシリコン樹脂層と接する面には、密着性の点から各種プライマー層を設けることが好ましい。このプライマー層はスプレー法やディッピング法等の通常の方法により被覆すればよい。プライマー層の厚みは0.01μm~5.0μmの範囲であることが好ましく、0.01μm未満では、塗布厚さの調整が困難で有り、5.0μmを越えるものでは、密着性の改良効果が少ない。

【0008】上記金属薄板の両面には、全面または部分的にシリコン樹脂層を形成するが、使用するシリコン樹脂は液状のシリコン樹脂であって、通常の付加型液状シリコン樹脂で二液タイプのものが使用でき、粘度が10<sup>3</sup>~10<sup>4</sup>ポイズ(25℃)の樹脂が好適に使用できる。粘度が10<sup>3</sup>ポイズ未満のものでは、柔らかすぎて取り扱いにくく、10<sup>4</sup>ポイズを越えるものでは、射出成形時の流動性に劣り易い傾向にある。また、必要に応じて微粉末シリカ、ケイそう土、高熱伝導性無機フィラー等の充填剤を添加してもよい。

【0009】本発明では、まず両面に設けるシリコン樹脂層を射出成形法により形成することに特徴があり、バリ等の不良を発生させずに正確な成形ができる。以下、本発明の製造方法を図1により説明する。図1の

(イ)～(ハ)は本発明の製造方法による工程を示した概略図であり、図1の工程(イ)では両面のシリコン樹脂層2、3にそれぞれ対応するキャビティ2'、3'を設けた分割可能な金型Aと金型Bを使用している。上記キャビティ2'、3'内にシリコン樹脂を射出し、シリコン樹脂層2、3を成形する。

【0010】射出成形における、金型温度として130～180℃の範囲、射出圧として150～1000Kgf/cm<sup>2</sup>の範囲で気泡やバリ等が発生しない条件を適宜決めて成形すればよい。工程(イ)で示した金型ではキャビティ2'、3'内に同時に樹脂を射出できるが、金型A、B別々に成形してもよい。

【0011】次に、上記工程(イ)で示した樹脂層を有する斜線部分の金型部分を移動させる。工程(ロ)に示すように、樹脂層の金属薄板1との接合面が内側になるように金型部分を移動させ、該金型の樹脂層の間に金属薄板1を配置する。配置後、型を閉じて上記樹脂層を金属薄板1に接合する。この際、圧力、接合温度は上記シリコン樹脂層2、3成形時の型締圧、金型温度条件とすることが好ましい。

【0012】接合後脱型して、工程(ロ)に示すように金属薄板1の両面に部分的にシリコン樹脂層2、3を形成した金属複合体が得られた。上記シリコン樹脂層2、3の厚みは0.05mm～1.0mmの範囲とすることが好ましく、0.05mm未満では、正確な射出成形がしずらく、また弾力効果が出にくく、パッキング材としての利用性に劣り、1.0mmを超えるものでは燃料電池、特に固体高分子型燃料電池のセパレータ用としての用途では小型化しずらく、またコスト高になり易い。

【0013】さらに、射出成形後のシリコン樹脂層の硬度を40～70、好ましくは50～60の範囲とすることが好ましい。硬度の測定方法はJISK6301スプリング式硬さ試験A形に準拠して行なう。この硬度が40未満では柔らかすぎて取り扱いにくく、70を超えると硬くなりすぎて弾力性に欠ける傾向にある。

【0014】本発明の製造方法により得られる複合体は電気・電子部品等のクッション材、パッキン材、スペーサー、Oリング等に使用できるが、特に燃料電池(固体高分子型燃料電池)のセパレータの用途に好適に使用できる。このようなセパレータはより小型化が要求され、また多数のセパレータを重ね合わせて使用することから

精度が優れ、生産性のよいセパレータが要求されており、射出成形によりシリコン樹脂層を形成する本発明の複合体はこのような要求を満足することが容易である。

#### 【0015】

【実施例】以下、実施例について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

(実施例)射出成形法により形成してなるシリコン樹脂-金属複合体製の燃料電池セパレータについて図2乃至3に基づいて説明する。図2は本発明の方法で得られた燃料電池セパレータ用金属複合体の片側(表面)の平面概略図、図3は図2の反対側(裏面)の平面概略図である。

#### 【0016】液状シリコン樹脂としては信越化学

(株)製KE-1950-60を使用し、金型温度160℃、射出圧500Kgf/cm<sup>2</sup>の条件で、図1の工程イに示した金型のキャビティ内に射出成形した。

【0017】ついでステンレス鋼板(表面プライマー処理 東芝シリコン(株)製ME-21)を配置して接合した。

【0018】脱型した後、図2、3に示した平面概略図の燃料電池セパレータを得た。図2、3では中央部分は省略しシリコン樹脂層のパッキン部、リップ部を斜線で示している。得られた燃料電池セパレータではステンレス鋼板とシリコン樹脂層との間の接着性が良好で剥離等がなく、またバリや気泡等の発生が見られず燃料電池セパレータとしての性能上問題なかった。シリコン樹脂層の硬度は60であった。

#### 【0019】

【発明の効果】上述したように、本発明の製造方法は両面にシリコン樹脂層を設けた金属複合体を正確にかつ効率的に製造できるという利点を有しており、各種電気・電子部品等のクッション材、パッキン材、スペーサー、特に燃料電池(固体高分子型燃料電池)のセパレータの製造方法としての利用性が大きい。

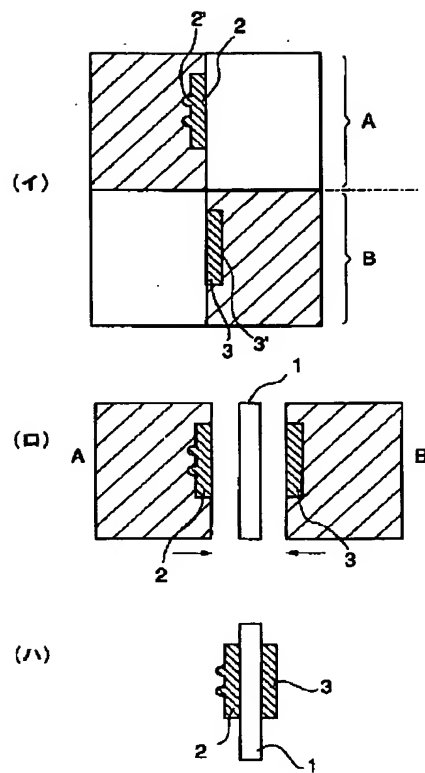
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の製造方法の工程を示す概略図である。

#### 【符号の説明】

1 … 金属薄板  
2, 3 … シリコン樹脂層  
2', 3' … キャビティ

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AB01A AB04 AK52B AK52C  
 BA03 BA06 BA10B BA10C  
 BA13 EH362 EJ172 GB41  
 GB90 JA20B JA20C JK06  
 JK12B JK12C JK14 JM02A  
 YY00B YY00C  
 4F206 AA33C AB11 AB16 AC05  
 AD03 AD08 AD34 AG03 AH37  
 JA07 JB12 JF05 JQ81 JW50  
 5H026 AA06 BB00 BB02 BB04 EE02  
 EE08 EE18 HH03